

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年4月8日 (08.04.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/030206 A1

- (51) 国際特許分類: H03F 1/32, H04B 1/04
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/011964
(22) 国際出願日: 2003年9月19日 (19.09.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2002-282181 2002年9月27日 (27.09.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立国際電気 (HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC.) [JP/JP]; 〒164-8511 東京都 中野区 東中野三丁目 14番20号 Tokyo (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 早瀬 宏生

(HAYASE, Hiromichi) [JP/JP]; 〒164-8511 東京都 中野区 東中野三丁目 14番20号 株式会社日立国際電気内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 守山 辰雄, 外 (MORIYAMA, Tatsuo et al.); 〒150-0021 東京都 渋谷区 恵比寿西二丁目 7番10号 第6ミトビル8階 Tokyo (JP).

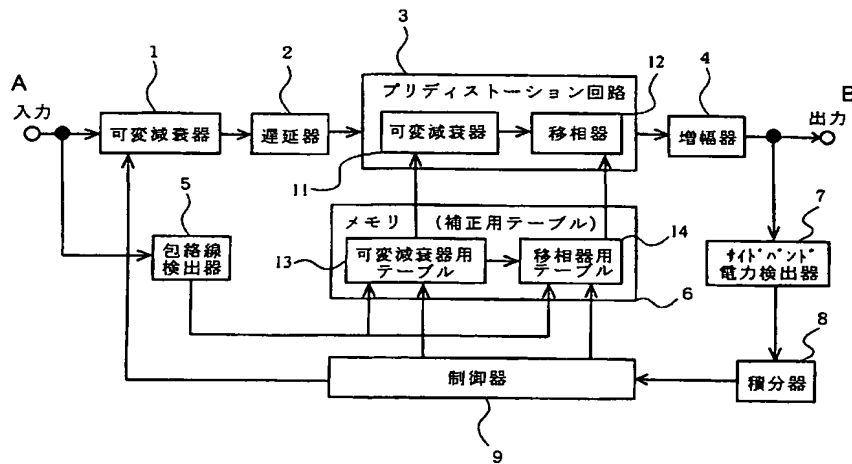
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,

[続葉有])

(54) Title: AMPLIFICATION DEVICE

(54) 発明の名称: 増幅装置



- A...INPUT
1...VARIABLE ATTENUATOR
2...DELAY DEVICE
3...PRE-DISTORTION CIRCUIT
11...VARIABLE ATTENUATOR
12...PHASE DEVICE
4...AMPLIFIER
B...OUTPUT
5...ENVELOPE DETECTOR
6...MEMORY (TABLE FOR CORRECTION)
13...TABLE FOR VARIABLE ATTENUATOR
14...TABLE FOR PHASE DEVICE
7...SIDE BAND POWER DETECTOR
9...CONTROLLER
8...INTEGRATOR

(57) Abstract: An amplification device includes an amplifier (4) for amplifying a signal and compensates distortion caused by the amplifier (4). The device can be used even after the distortion component contained in the amplified signal after the distortion compensation becomes large. Distortion component size detection means (7, 8) detect

[続葉有])



AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

規則4.17に規定する申立て:

- AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),

ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)の指定のための出願し及び特許を与えられる出願人の資格に関する申立て (規則4.17(ii))

- USの指定のための先の出願に基づく優先権を主張する出願人の資格に関する申立て (規則4.17(iii))

添付公開書類:

- 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

the size of the distortion component generated in the amplifier (4) contained in the signal amplified by the amplifier (4) after the distortion compensation. When the size of the distortion component detected exceeds a predetermined threshold value, amplified signal level lowering control means (9, 1) perform control so as to lower the level of the signal amplified by the amplifier (4). In distortion compensation, pre-distortion means (3) generates distortion in the signal before amplified by the amplifier (4) and the pre-distortion control means (9) controls the distortion generated by the pre-distortion means (3) according to the size of the distortion component detected.

(57) 要約: 信号を増幅器4により増幅し、当該増幅器4で発生する歪を補償する増幅装置で、歪補償後における増幅信号に含まれる歪成分の大きさが大きくなった場合においても、運用を継続することを可能とする。歪成分大きさ検出手段7、8が歪補償後における増幅器4により増幅された信号に含まれる増幅器4で発生した歪成分の大きさを検出し、増幅信号レベル低減制御手段9、1が検出される歪成分の大きさが所定の閾値を超えた場合に増幅器4による増幅信号のレベルが低減されるように制御を行う。歪補償では、プリディストーション手段3が増幅器4により増幅される前の信号に対して歪を発生し、プリディストーション制御手段9が検出される歪成分の大きさに基づいてプリディストーション手段3により発生する歪を制御する。

明 細 書

増幅装置

技術分野

本発明は、信号を増幅器により増幅し、当該増幅器で発生する歪を補償する増幅装置に関し、特に、歪補償後における増幅信号に含まれる歪成分の大きさが大きくなつた場合においても、運用を継続することが可能な増幅装置に関する。

背景技術

例えば、移動通信システムの基地局装置などでは、高周波の歪補償増幅器としてプリディストーション歪補償増幅器（PD歪補償増幅器）を用いて、移動局装置などに対して無線により送信する対象となる信号を増幅器で増幅して、当該増幅器で発生する歪を補償することが行われる。

第4図には、アダプティブなPD歪補償増幅器（APD歪補償増幅器）の基本的な構成の一例を示してある。

同図に示したAPD歪補償増幅器は、遅延器61と、プリディストーション回路62と、歪補償の対象となる増幅器63と、包絡線検出器64と、補償用テーブルを記憶するメモリ65と、サイドバンド電力検出器66と、積分器67と、制御器68とから構成されている。また、プリディストーション回路62は、可変減衰器71と、移相器72とから構成されている。また、メモリ65には、補償用テーブルとして、可変減衰器用テーブル73と、移相器用テーブル74が記憶されている。

同図に示したAPD歪補償増幅器により行われる動作の一例を示す。

高周波の入力信号が遅延器61に入力されると、同時に当該入力信号の包絡線が包絡線検出器64により検出される。遅延器61からの出力は、プリディストー

5 ション回路 6 2 において可変減衰器 7 1 により振幅が調整されるとともに移相器 7 2 により位相が調整された後に、増幅器 6 3 に入力される。増幅器 6 3 では、入力信号に対してプリディストーション回路 6 2 で生成した歪成分と当該増幅器 6 3 で発生した歪成分とが相殺され、当該増幅器 6 3 からは歪補償がなされた高周波の送信信号が出力される。

この歪成分の相殺の精度は、プリディストーション回路 6 2 の歪特性と増幅器 6 3 の非線形性とがうまく合致するか否かによって決まる。可変減衰器用テーブル 7 3 では入力信号の包絡線情報と可変減衰器 7 1 の制御態様（補正データ）との対応を記憶しており、移相器用テーブル 7 4 では入力信号の包絡線情報と移相器 7 2 の制御態様（補正データ）との対応を記憶している。包絡線検出器 6 4 により得られた入力信号の包絡線情報はメモリ 6 5 の可変減衰器用テーブル 7 3 及び移相器用テーブル 7 4 で照合され、これにより、刻々と変化する包絡線情報に対応する補正データがそれぞれのテーブル 7 3、7 4 から読み出され、当該補正データの信号により可変減衰器 6 2 による信号振幅の減衰量と移相器 7 2 による信号位相の変化量（移相量）が制御される。

また、この補正量の精度を上げて最適化するために、フィードバック制御を行う。すなわち、増幅器 6 3 からの送信出力の電力スペクトラムにおいて隣接チャネル漏洩電力となるサイドバンド成分の電力をサイドバンド電力検出器 6 6 により検出し、当該検出結果を積分器 6 7 により一定時間毎に積分して当該積分結果を制御器 6 8 に入力し、そして、制御器 6 8 は当該入力される積分値に基づいて可変減衰器用テーブル 7 3 や移相器用テーブル 7 4 の記憶値を更新する。これにより、最適な補正データの信号が可変減衰器テーブル 7 3 や移相器用テーブル 7 4 からプリディストーション回路 6 2 の可変減衰器 7 1 や移相器 7 2 に入力されるように適応的に（アダプティブに）制御される。

25 また、入力信号のタイミングに対して、包絡線情報や送信出力のサイドバン

ド電力情報によるプリディストーション回路 6 2 の制御処理のタイミングに遅延時間が生じるため、上述のように、入力信号をプリディストーション回路 6 2 に入力する前に、遅延器 6 1 により当該制御処理に要する遅延時間と同じ時間だけ遅延させている。

5 なお、増幅器で発生する歪を検出する歪検出器に関する従来技術の例を示す。

従来の歪検出器（以下で、歪検出器 A という）では、複数の基本波を増幅器で増幅するに際して、増幅器で発生する 3 次相互変調歪を狭帯域なフィルタにより検出するものがある。なお、この歪検出器 A では、例えば、複数の基本波の周波数が固定されていない場合には、フィルタにより 3 次相互変調歪を検出することが困難
10 である（例えば、特許文献 1 参照。）。

また、従来の歪検出器（以下で、歪検出器 B という）では、デジタル変調波を主増幅器で増幅するに際して、主増幅器の出力端子に並列に接続されたフィルタにより信号周波数の倍数波を通過させ、増幅器により当該通過信号を増幅し、検波器により当該増幅信号を検波して入力レベルに応じて直流電圧信号へ変換し、そし
15 て、当該直流電圧信号に基づいて主増幅器の非線形性によって発生する隣接チャネル漏洩電力（ACP : Adjacent Channel Power）を検出するものがある（例えば、特許文献 1 参照。）。

ここで、この歪検出器 B では、増幅器で発生した歪の成分として、ACP を検出している。また、例えば、3 倍波は、2 倍波と比べて歪波の電力変化量が大き
20 いため、ACP を検出するために用いられるのに適している。一例として、この歪検出器 B のフィルタでは、倍数波として、2 倍波或いは 3 倍波を通過させる（例えば、特許文献 1 参照。）。

特許文献 1

特開 2000-286644 号公報

25 しかしながら、例えば上記第 4 図に示したような従来の PD 歪補償増幅器で

は、例えば、増幅器 6 3 の異常により歪成分が大幅に増大して、プリディストーション回路 6 2 により発生させる歪成分では増幅器 6 3 で発生する歪成分を相殺することができなくなってしまうことが発生する。そして、このような事態が発生した場合には、歪の出力がスプリアスとなって他の電波に妨害を与えてしまうために

5 速やかに送信を停止する必要があるが、このように送信を停止してしまうと、PD 歪補償増幅器の運用ができなくなってしまうといった不具合があった。

本発明は、このような従来の課題を解決するためになされたもので、信号を増幅器により増幅し、当該増幅器で発生する歪を補償するに際して、例えば、歪補償後における増幅信号に含まれる歪成分の大きさが大きくなった場合においても、

10 運用を継続することができる増幅装置を提供することを目的とする。

発明の開示

上記目的を達成するため、本発明に係る増幅装置では、信号を増幅器により増幅し、当該増幅器で発生する歪を補償するに際して、次のような処理を行う。

すなわち、歪成分大きさ検出手段が、歪補償後における増幅器により増幅された信号に含まれる増幅器で発生した歪成分の大きさを検出する。そして、増幅信号

15 レベル低減制御手段が、歪成分大きさ検出手段により検出される歪成分の大きさが所定の閾値を超えた場合に、増幅器による増幅信号のレベルが低減されるように制御を行う。

従って、例えば、歪補償後における増幅信号に含まれる歪成分の大きさが大きくなった場合においても、増幅器による増幅信号のレベルが低減されるように制御されるため、歪補償後における増幅信号に含まれる歪のレベルを低減させることができ、これにより、増幅装置の運用を継続することができる。一例として、無線により送信する対象となる信号を増幅するような場合には、歪の出力がスプリアス

20 となって他の電波に妨害を与えてしまうようなことを防ぐことができ、これにより、

信号の送信を継続することができる。

通常、運用中に増幅装置の電源をオフにして当該増幅装置を停止させることは、運用者にとってはできるだけ行いたくないことである。本発明に係る増幅装置では、このようなことを回避することができ、歪補償後における増幅信号に含まれる歪成分の大きさが大きくなった場合においても、出力を低下させて運用を継続することができる。

ここで、増幅器により増幅する対象となる信号としては、種々な信号が用いられてもよく、例えば無線により送信する対象となる信号などを用いることができる。

10 また、増幅器としては、種々なものが用いられてもよく、例えば、1つの増幅素子から構成されるものが用いられてもよく、或いは、複数の増幅素子が組み合わされて構成されるようなものが用いられてもよい。

また、歪補償後における増幅器により増幅された信号に含まれる増幅器で発生した歪成分としては、例えば、歪補償がなされた後であり且つ増幅器により増幅された後である信号について、当該信号に含まれる歪成分であって増幅器で発生した歪成分が用いられる。つまり、このような歪成分は、増幅器で発生した歪の成分であって、歪補償によっても補償しきれずに残った歪（残歪）の成分に相当する。

15 また、歪成分大きさ検出手段では、必ずしも増幅器で発生する歪の全ての成分についてその大きさが検出されなくともよく、例えば増幅器で発生する歪の一部
20 の成分についてその大きさが検出されてもよい。

また、歪成分大きさ検出手段により増幅器で発生する歪の一部の成分の大きさを検出する場合には、種々な成分の大きさが検出されてもよく、例えば予め設定された周波数の歪成分の大きさを検出するような態様を用いることができる。一例として、増幅器による増幅対象となる信号（基本信号）の3倍波の周波数成分の大きさや或いは2倍波の周波数成分の大きさを、歪成分の大きさとして検出するような

25

態様を用いることができる。

また、歪成分の大きさとしては、種々な大きさが検出されてもよく、例えば、電力などのレベルの大きさを検出することができる。

また、歪成分の大きさとしては、例えば、所定の期間に検出される歪成分のレベルの積分値や、所定の期間に検出される歪成分のレベルの時間的な平均値を用いることも可能である。この場合、当該所定の期間としては、例えば通信方式などに
5 応じて、種々な期間が用いられてもよい。

また、増幅信号レベル低減制御手段により用いられる所定の閾値としては、種々な値が用いられてもよい。一例として、精度のよい歪補償ができずにスプリアスなどのような悪影響をもたらしてしまう程度に大きな歪が歪補償後における増幅信号に残ってしまうような場合に検出される歪成分の大きさの値を所定の閾値として用いることができ、この態様では、当該悪影響が発生する程度に大きな歪が歪補償後における増幅信号に残るようになった場合に、歪補償後における増幅信号に含まれる歪のレベルを低減させるように制御することが行われる。
10

また、上記では、歪成分大きさ検出手段により検出される歪成分の大きさが所定の閾値を超えた場合について述べたが、当該歪成分の大きさが所定の閾値と等しい場合には、特に限定はなく、例えば、所定の閾値を超えた場合と同様に扱われてもよく、或いは、他の態様が用いられてもよい。
15

また、増幅器による増幅信号のレベルが低減されるように制御を行う態様としては、種々な態様を用いることができ、例えば、信号を減衰させる可変減衰器などを増幅器の前段に備えて増幅器により増幅される前の信号を減衰させる態様や、信号を減衰させる可変減衰器などを増幅器の後段に備えて増幅器により増幅された後の信号を減衰させる態様や、或いは、可変利得増幅器を用いて増幅器を構成して当該増幅器の利得を変化させることで増幅後の信号のレベルを低減させる態様
20
25 などをを用いることができる。

また、増幅信号レベル低減制御手段により増幅器による増幅信号のレベルが低減されるように制御する程度としては、種々な程度が用いられてもよく、例えば、歪による悪影響の発生を防止することができる程度に制御を行うような態様を用いることができ、一例として、歪成分大きさ検出手段により検出される歪成分の大きさが所定の閾値未満（又は所定の閾値以下）となるように制御を行うような態様を用いることができる。

また、本発明に係る増幅装置では、一構成例として、次のような手段を備えて、増幅器で発生する歪を補償する。なお、この構成例は、アダプティブなプリディストーション方式に対応するものである。

すなわち、プリディストーション手段が増幅器により増幅される前の信号に対して歪を発生する。そして、プリディストーション制御手段が、歪成分大きさ検出手段により検出される歪成分の大きさに基づいて、プリディストーション手段により発生する歪を制御する。

ここで、プリディストーション手段により発生する歪としては、例えば、増幅器で発生する歪を打ち消すことができるような歪となるように或いは増幅器で発生する歪を打ち消すことができるような歪に近づくように制御され、具体的には、増幅器で発生する歪とは反転した歪つまり増幅器で発生する歪と振幅が同一であって位相が逆の（つまり、位相が180度ずれた）歪となるように或いはこのような歪に近づくように制御される。

また、プリディストーション制御手段は、例えば、歪成分大きさ検出手段により検出される歪成分の大きさが小さくなるように、プリディストーション手段により発生する歪を制御し、好ましい態様例として、歪成分大きさ検出手段により検出される歪成分の大きさが最小となるように、プリディストーション手段により発生する歪を制御する。

また、プリディストーション制御手段によりプリディストーション手段によ

り発生する歪を制御する態様としては、種々な態様が用いられてもよく、例えば、当該歪の振幅や位相を制御するような態様を用いることができる。

また、一例として、増幅器により増幅される前の信号のレベルを検出する信号レベル検出手段と、信号レベルとプリディストーション手段の制御態様とを対応付けて記憶するプリディストーション制御態様記憶手段を備え、信号レベル検出手段により検出される信号レベルに対応付けられてプリディストーション制御態様記憶手段に記憶された制御態様を用いてプリディストーション手段を制御するような態様を用いることができる。また、このような態様において、例えば、プリディストーション制御手段が、歪成分大きさ検出手段により検出される歪成分の大きさに基づいてプリディストーション制御態様記憶手段の記憶内容を更新するような態様を用いることができる。

なお、増幅装置により行われる歪補償の方式としては、必ずしもプリディストーション方式やアダプティブプリディストーション方式に限られず、他の方式が用いられてもよい。一例として、歪補償の方式として、フィードフォワード方式（F F方式）を用いることもでき、この場合、本発明は、例えば歪検出ループと歪補償ループ（歪除去ループ）を有するようなフィードフォワード歪補償増幅器に適用される。なお、従来のフィードフォワード歪補償増幅器では、パイロット信号を用いた制御が行われる。また、本発明は、例えば、ベースバンド信号（B B信号）を処理するアダプティブプリディストーション（A P D）方式などの歪補償増幅器や、デジタル信号を処理するA P D方式などの歪補償増幅器などに適用することも可能である。

また、本発明に係る増幅装置は、例えば、移動通信システムなどの無線通信システムに備えられる基地局装置や中継増幅装置などに適用することが可能である。

ここで、無線通信システムとしては、例えば、携帯電話システムや簡易型携帯

電話システム（PHS：Personal Handy phone System）などの種々なシステムが
用いられてもよい。

また、通信方式としては、例えば、CDMA（Code Division Multiple Access）
方式やW（Wide band）－CDMA方式やTDMA（Time Division Multiple Access）

5 方式やFDMA（Frequency Division Multiple Access）方式などの種々な方式が
用いられてもよい。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1実施例に係るアダプティブプリディストーション歪補
償増幅器の構成例を示す図である。

10 第2図は、本発明の第2実施例に係るアダプティブプリディストーション歪補
償増幅器の構成例を示す図である。

第3図は、本発明の第3実施例に係るアダプティブプリディストーション歪補
償増幅器の構成例を示す図である。

第4図は、従来例に係るアダプティブプリディストーション歪補償増幅器の構
15 成例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明に係る一実施例を図面を参照して説明する。

以下の本実施例では、本発明をアダプティブプリディストーション歪補償増幅
器（APD歪補償増幅器）に適用した場合を示す。また、以下の実施例で示すAP
20 D歪補償増幅器は、移動通信システムの基地局装置に備えられており、当該基地局
装置により無線により送信する対象となる信号を入力して、当該入力信号を増幅す
る。そして、当該基地局装置は、当該APD歪補償増幅器により増幅及び歪補償さ
れた信号をアンテナから通信相手となる移動局装置などに対して無線により送信

する。

まず、第 1 実施例を説明する。

第 1 図には、本例の A P D 歪補償増幅器の構成例を示してある。

5 本例の A P D 歪補償増幅器では、概略的には、例えば上記第 4 図に示したような A P D 歪補償増幅器の構成において、遅延器 2 の前段に可変減衰器 1 を付加し、制御器 9 により当該可変減衰器 1 を制御することが可能な構成としてある。

本例の A P D 歪補償増幅器により行われる動作の一例を示す。

本例の A P D 歪補償増幅器の入力端に入力される高周波の信号は、可変減衰器 1 と包絡線検出器 5 に入力される。

10 可変減衰器 1 は、後述する制御器 9 により制御される減衰量で入力される信号を減衰させ、当該減衰後の信号を遅延器 2 へ出力する。

遅延器 2 は、可変減衰器 1 から入力される信号を所定の時間遅延させてプリディストーション回路 3 へ出力する。

15 プリディストーション回路 3 の可変減衰器 1 1 は、後述する可変減衰器用テーブル 1 3 から入力される補正データの信号に基づく減衰量で遅延器 2 から入力される信号を減衰させることにより、当該信号の振幅を調整し、当該振幅調整後の信号を移相器 1 2 へ出力する。

20 プリディストーション回路 3 の移相器 1 2 は、後述する移相器用テーブル 1 4 から入力される補正データの信号に基づく位相変化量（移相量）で可変減衰器 1 1 から入力される信号の位相を変化させることにより、当該信号の位相を調整し、当該位相調整後の信号を増幅器 4 へ出力する。

増幅器 4 は、プリディストーション回路 3 の移相器 1 2 から入力される信号を増幅し、当該増幅後の信号を出力する。当該出力信号は、送信出力として、本例の A P D 歪補償増幅器の出力端から出力される。

25 包絡線検出器 5 は、入力される信号の包絡線を検出し、包絡線情報をメモリ 6

に記憶された補正用テーブルである可変減衰器用テーブル 1 3 及び移相器用テーブル 1 4 へ出力する。

可変減衰器用テーブル 1 3 は、包絡線情報と可変減衰器 1 1 による振幅調整に関する補正データとを表にして格納しており、包絡線検出器 5 から入力される包絡線情報に対応する補正データの信号を可変減衰器 1 1 へ出力する。

移相器用テーブル 1 4 は、包絡線情報と移相器 1 2 による位相調整に関する補正データとを表にして格納しており、包絡線検出器 5 から入力される包絡線情報に対応する補正データの信号を移相器 1 2 へ出力する。

サイドバンド電力検出器 7 は、増幅器 4 から出力される信号の一部を入力し、当該入力信号から、前記送信出力において隣接チャネルへの漏洩電力となるサイドバンド信号の電力を検出し、当該検出結果を積分器 8 へ出力する。このように、本例では、サイドバンド信号を基準として、後述する制御器 9 により制御が行われる。

なお、本例では、サイドバンド電力検出器 7 として、例えば上記した特許文献 1 に記載されたような歪検出器 B を用いており、サイドバンド信号の成分として A C P の成分を検出している。また、サイドバンド信号としては、例えば、1 次歪や 2 次歪などの種々な信号が用いられてもよい。

積分器 8 は、サイドバンド電力検出器 7 から入力される検出結果を一定時間積分し、当該積分結果を制御器 9 へ出力する。なお、積分器 8 は、概念的には面積を図る機能を有しており、例えば C D M A 方式において特に必要とされるものである。

制御器 9 は、積分器 8 から入力される積分値に基づいて、メモリ 6 に記憶された可変減衰器用テーブル 1 3 に格納された補正データやメモリ 6 に記憶された移相器用テーブル 1 4 に格納された補正データを更新し、また、積分器 8 から入力される積分値に基づいて、可変減衰器 1 を制御する。

具体的には、制御器 9 は、例えば、積分器 8 から入力される積分値が小さく

なるように、つまり、前記送信出力に含まれる歪成分が小さくなるように、可変減衰器用テーブル 13 の記憶内容や移相器用テーブル 14 の記憶内容を更新する。

また、制御器 9 は、例えば、積分器 8 から入力される積分値が予め設定された閾値を超えた場合に、可変減衰器 1 の減衰量が大きくなるように制御する。

- 5 以上のように、本例の APD 歪補償増幅器では、メモリ 6 に記憶された補正テーブル 13、14 から読み出される補正データによってプリディストーション回路 3 に入力される信号の振幅及び位相が調整され、このような調整により発生させられる歪（前置歪）により、増幅器 4 で発生する歪が相殺されるようにする。

- 10 また、本例の APD 歪補償増幅器では、増幅器 4 で発生する歪が歪補償によっても相殺されずに歪補償後に残った歪の成分が所定のレベルよりも大きくなった場合には、当該歪補償後に残る歪の成分が当該所定のレベル以下となるように、制御器 9 が可変減衰器 1 を制御して当該可変減衰器 1 により信号を減衰させることにより、当該 APD 歪補償増幅器からの出力レベルを低減させ、これにより、運用を続ける。

- 15 従って、本例の APD 歪補償増幅器では、例えば、積分器 8 からの積分値が所定のレベルを超えてプリディストーション回路 3 によっては歪の補正ができなくなったような場合に、制御器 9 が積分器 8 からの積分値と当該所定のレベルとの大小を比較して積分器 8 からの積分値が当該所定のレベル以下となるまで可変減衰器 1 の減衰量を増加させる。これにより、本例の APD 歪補償増幅器では、悪影
20 響を与えてしまうような大きな歪成分を出力することなく、プリディストーション歪補償増幅器の運用を続けることができる。

- このように、本例の APD 歪補償増幅器では、増幅器 4 で発生する歪を相殺する補正において所定の補正量が保たれなくなった場合においても、プリディストーション前の信号を減衰させて歪補償後に残る歪の成分を所定のレベル以下に低
25 減することにより、運用を続けることが可能である。

なお、本例では、増幅器 4 が歪補償の対象となる増幅器に相当し、サイドバンド電力検出器 7 の機能や積分器 8 の機能により歪成分大きさ検出手段が構成されており、制御器 9 の機能や可変減衰器 1 の機能により増幅信号レベル低減制御手段が構成されている。また、本例では、歪成分の大きさとして、サイドバンド信号の電力レベルの積分値が検出されている。

また、本例では、可変減衰器 1 1 と移相器 1 2 から構成されたプリディストーション回路 3 の機能や、包絡線検出器 5 の機能や、可変減衰器用テーブル 1 3 と移相器用テーブル 1 4 を記憶したメモリ 6 の機能により、プリディストーション手段が構成されている。また、本例では、包絡線検出器 5 の機能により信号レベル検出手段が構成されており、可変減衰器用テーブル 1 3 の機能や移相器用テーブル 1 4 の機能によりプリディストーション制御態様記憶手段が構成されている。また、本例では、制御器 9 の機能によりプリディストーション制御手段が構成されている。

次に、第 2 実施例を説明する。

第 2 図には、本例の A P D 歪補償増幅器の構成例を示してある。

本例の A P D 歪補償増幅器では、概略的には、例えば上記第 4 図に示したような A P D 歪補償増幅器の構成において、増幅器 2 4 の前段に可変減衰器 2 3 を付加し、制御器 2 9 により当該可変減衰器 2 3 を制御することが可能な構成としてある。

本例の A P D 歪補償増幅器により行われる動作の一例を示す。

本例の A P D 歪補償増幅器の入力端に入力される高周波の信号は、遅延器 2 1 と包絡線検出器 2 5 に入力される。

遅延器 2 1 は、入力される信号を所定の時間遅延させてプリディストーション回路 2 2 へ出力する。

プリディストーション回路 2 2 では、例えば上記第 1 図に示したプリディストーション回路 3 と同様に、可変減衰器 3 1 及び移相器 3 2 が遅延器 2 1 から入力される信号の振幅及び位相を調整し、当該調整後の信号を可変減衰器 2 3 へ出力す

る。

可変減衰器 23 は、後述する制御器 29 により制御される減衰量でプリディストーション回路 22 から入力される信号を減衰させ、当該減衰後の信号を増幅器 24 へ出力する。

5 増幅器 24 は、可変減衰器 23 から入力される信号を増幅し、当該増幅後の信号を出力する。当該出力信号は、送信出力として、本例の APD 歪補償増幅器の出力端から出力される。

10 包絡線検出器 25 や、メモリ 26 に記憶された可変減衰器用テーブル 33 や移相器用テーブル 34 では、例えば上記第 1 図に示した包絡線検出器 5 や可変減衰器用テーブル 13 や移相器用テーブル 14 と同様に、入力信号の包絡線を検出し、包絡線情報に対応する振幅の補正データの信号を可変減衰器 31 へ出力するとともに包絡線情報に対応する位相の補正データの信号を移相器 32 へ出力する。

15 サイドバンド電力検出器 27 や積分器 28 は、例えば上記第 1 図に示したサイドバンド電力検出器 7 や積分器 8 と同様に、増幅器 24 から出力される信号の一部を用いて、サイドバンド信号の電力の検出値を積分し、当該積分結果を制御器 29 へ出力する。

20 制御器 29 は、例えば上記第 1 図に示した制御器 9 と同様に、積分器 28 から入力される積分値に基づいて、可変減衰器用テーブル 33 に格納された補正データや移相器用テーブル 34 に格納された補正データを更新する。また、制御器 29 は、積分器 28 から入力される積分値に基づいて、可変減衰器 23 を制御する。

25 以上のように、本例の APD 歪補償増幅器では、増幅器 24 で発生する歪が歪補償によっても相殺されずに歪補償後に残った歪の成分が所定のレベルよりも大きくなった場合には、当該歪補償後に残る歪の成分が当該所定のレベル以下となるように、制御器 29 が可変減衰器 23 を制御して当該可変減衰器 23 により信号を減衰させることにより、当該 APD 歪補償増幅器からの出力レベルを低減さ

せ、これにより、運用を続ける。

従って、本例のAPD歪補償増幅器では、例えば、積分器28からの積分値が所定のレベルを超えてプリディストーション回路22によっては歪の補正ができなくなったような場合に、制御器29が積分器28からの積分値と当該所定のレベルとの大小を比較して積分器28からの積分値が当該所定のレベル以下となるまで可変減衰器23の減衰量を増加させる。これにより、本例のAPD歪補償増幅器では、悪影響を与えてしまうような大きな歪成分を出力することなく、プリディストーション歪補償増幅器の運用を続けることができる。

このように、本例のAPD歪補償増幅器では、増幅器24で発生する歪を相殺する補正において所定の補正量が保たれなくなった場合においても、プリディストーション後の信号を減衰させて歪補償後に残る歪の成分を所定のレベル以下に低減することにより、運用を続けることが可能である。

次に、第3実施例を説明する。

第3図には、本例のAPD歪補償増幅器の構成例を示してある。

本例のAPD歪補償増幅器では、概略的には、例えば上記第4図に示したようなAPD歪補償増幅器の構成において、制御器48により増幅器43を制御することが可能な構成としてある。なお、本例では、増幅器43として、例えば、利得（増幅率）を可変に制御することが可能な可変利得増幅器が用いられている。

本例のAPD歪補償増幅器により行われる動作の一例を示す。

本例のAPD歪補償増幅器の入力端に入力される高周波の信号は、遅延器41と包絡線検出器44に入力される。

遅延器41は、入力される信号を所定の時間遅延させてプリディストーション回路42へ出力する。

プリディストーション回路42では、例えば上記第1図に示したプリディストーション回路3と同様に、可変減衰器51及び移相器52が遅延器41から入力

される信号の振幅及び位相を調整し、当該調整後の信号を増幅器 4 3 へ出力する。

増幅器 4 3 は、後述する制御器 4 8 により制御される利得でプリディストーション回路 4 2 から入力される信号を増幅し、当該増幅後の信号を出力する。当該出力信号は、送信出力として、本例の A P D 歪補償増幅器の出力端から出力される。

5 包絡線検出器 4 4 や、メモリ 4 5 に記憶された可変減衰器用テーブル 5 3 や移相器用テーブル 5 4 では、例えば上記第 1 図に示した包絡線検出器 5 や可変減衰器用テーブル 1 3 や移相器用テーブル 1 4 と同様に、入力信号の包絡線を検出し、包絡線情報に対応する振幅の補正データの信号を可変減衰器 5 1 へ出力するとともに包絡線情報に対応する位相の補正データの信号を移相器 5 2 へ出力する。

10 サイドバンド電力検出器 4 6 や積分器 4 7 は、例えば上記第 1 図に示したサイドバンド電力検出器 7 や積分器 8 と同様に、増幅器 4 3 から出力される信号の一部を用いて、サイドバンド信号の電力の検出値を積分し、当該積分結果を制御器 4 8 へ出力する。

 制御器 4 8 は、例えば上記第 1 図に示した制御器 9 と同様に、積分器 4 7 から入力される積分値に基づいて、可変減衰器用テーブル 5 3 に格納された補正データや移相器用テーブル 5 4 に格納された補正データを更新する。

 また、制御器 4 8 は、積分器 4 7 から入力される積分値に基づいて、増幅器 4 3 を制御する。具体的には、制御器 4 8 は、例えば、積分器 4 7 から入力される積分値が予め設定された閾値を超えた場合に、増幅器 4 3 の利得が小さくなるように
20 制御する。

 以上のように、本例の A P D 歪補償増幅器では、増幅器 4 3 で発生する歪が歪補償によっても相殺されずに歪補償後に残った歪成分が所定のレベルよりも大きくなった場合には、当該歪補償後に残る歪の成分が当該所定のレベル以下となるように、制御器 4 8 が増幅器 4 3 を制御して当該増幅器 4 3 による信号増幅の利得
25 を低下させることにより、当該 A P D 歪補償増幅器からの出力レベルを低減させ、

これにより、運用を続ける。

従って、本例のAPD歪補償増幅器では、例えば、積分器47からの積分値が所定のレベルを超えてプリディストーション回路42によっては歪の補正ができなくなったような場合に、制御器48が積分器47からの積分値と当該所定のレベルとの大小を比較して積分器47からの積分値が当該所定のレベル以下となる
5 まで増幅器43の利得を低下させる。これにより、本例のAPD歪補償増幅器では、悪影響を与えてしまうような大きな歪成分を出力することなく、プリディストーション歪補償増幅器の運用を続けることができる。

このように、本例のAPD歪補償増幅器では、増幅器43で発生する歪を相
10 殺する補正において所定の補正量が保たれなくなった場合においても、増幅器43の利得を低下させて歪補償後に残る歪成分を所定のレベル以下に低減することにより、運用を続けることが可能である。

なお、上記第1実施例では、可変減衰器1を遅延器2の前段に備えた構成例を示し、上記第2実施例では、可変減衰器23をプリディストーション回路22と
15 増幅器24との間に備えた構成例を示したが、可変減衰器を他の位置に備えるような構成を用いることも可能であり、例えば、可変減衰器を遅延器とプリディストーション回路との間に備えるような構成を用いることも可能である。

ここで、本発明に係る増幅装置などの構成としては、必ずしも以上に示したものに限られず、種々な構成が用いられてもよい。なお、本発明は、例えば本発明
20 に係る処理を実行する方法或いは方式や、このような方法や方式を実現するためのプログラムなどとして提供することも可能である。

また、本発明の適用分野としては、必ずしも以上に示したものに限られず、本発明は、種々な分野に適用することが可能なものである。

また、本発明に係る増幅装置などにおいて行われる各種の処理としては、例
25 えばプロセッサやメモリ等を備えたハードウェア資源においてプロセッサがRO

M (Read Only Memory) に格納された制御プログラムを実行することにより制御される構成が用いられてもよく、また、例えば当該処理を実行するための各機能手段が独立したハードウェア回路として構成されてもよい。

また、本発明は上記の制御プログラムを格納したフロッピー（登録商標）ディスクやCD（Compact Disc）－ROM等のコンピュータにより読み取り可能な記録媒体や当該プログラム（自体）として把握することもでき、当該制御プログラムを記録媒体からコンピュータに入力してプロセッサに実行させることにより、本発明に係る処理を遂行させることができる。

産業上の利用可能性

10 以上説明したように、本発明に係る増幅装置によると、信号を増幅器により増幅し、当該増幅器で発生する歪を補償するに際して、歪補償後における増幅器により増幅された信号に含まれる増幅器で発生した歪成分の大きさを検出し、当該検出される歪成分の大きさが所定の閾値を超えた場合には、増幅器による増幅信号のレベルが低減されるように制御を行うようにしたため、例えば、歪補償後における増幅信号に含まれる歪成分の大きさが大きくなった場合においても、歪補償後における増幅信号に含まれる歪のレベルを低減させて、増幅装置の運用を継続することができる。

請 求 の 範 囲

1. 信号を増幅器により増幅し、当該増幅器で発生する歪を補償する増幅装置において、

歪補償後における増幅器により増幅された信号に含まれる増幅器で発生した歪成分の大きさを検出する歪成分大きさ検出手段と、

歪成分大きさ検出手段により検出される歪成分の大きさが所定の閾値を超えた場合に、増幅器による増幅信号のレベルが低減されるように制御を行う増幅信号レベル低減制御手段と、

を備えたことを特徴とする増幅装置。

2. 請求の範囲第1項に記載の増幅装置において、

増幅器で発生する歪を補償する手段として、増幅器により増幅される前の信号に対して歪を発生するプリディストーション手段と、歪成分大きさ検出手段により検出される歪成分の大きさに基づいてプリディストーション手段により発生する歪を制御するプリディストーション制御手段とを備えた、

ことを特徴とする増幅装置。

3. 請求の範囲第1項又は請求の範囲第2項に記載の増幅装置において、

増幅信号レベル低減制御手段は、増幅器の前段に設けられる可変減衰器により増幅器により増幅される前の信号を減衰させる制御を行うことにより、増幅器による増幅信号のレベルが低減されるように制御を行う、

ことを特徴とする増幅装置。

4. 請求の範囲第1項又は請求の範囲第2項に記載の増幅装置において、

増幅信号レベル低減制御手段は、増幅器の後段に設けられる可変減衰器により増幅器により増幅された後の信号を減衰させる制御を行うことにより、増幅器による増幅信号のレベルが低減されるように制御を行う、

ことを特徴とする増幅装置。

5. 請求の範囲第1項又は請求の範囲第2項に記載の増幅装置において、

増幅信号レベル低減制御手段は、可変利得増幅器を用いて構成された増幅器

の利得を変化させる制御を行うことにより、増幅器による増幅信号のレベルが低減されるように制御を行う、

ことを特徴とする増幅装置。

6. 請求の範囲第1項又は請求の範囲第2項に記載の増幅装置において、

歪成分大きさ検出手段は、歪成分の大きさとして、所定の期間に検出される歪成分のレベルの積分値を検出する、

ことを特徴とする増幅装置。

7. 請求の範囲第1項又は請求の範囲第2項に記載の増幅装置において、

歪成分大きさ検出手段は、歪成分の大きさとして、所定の期間に検出される歪成分のレベルの時間的な平均値を検出する、

ことを特徴とする増幅装置。

8. 請求の範囲第3項に記載の増幅装置において、

可変減衰器と、遅延器と、プリディストーション回路と、増幅器と、包絡線検出器と、補正用テーブルと、サイドバンド電力検出器と、積分器と、制御器を用いて構成されており、

増幅対象となる信号が可変減衰器と包絡線検出器に入力され、

可変減衰器は、制御器により制御される減衰量で入力される信号を減衰させ、当該減衰後の信号を遅延器へ出力し、

遅延器は、可変減衰器から入力される信号を所定の時間遅延させてプリディストーション回路へ出力し、

プリディストーション回路は、遅延器から入力される信号に対して、補正用テーブルから入力される振幅調整に関する補正データの信号に基づく減衰量で当該信号を減衰させることにより当該信号の振幅を調整するとともに、補正用テーブルから入力される位相補正に関する補正データの信号に基づく位相変化量で当該信号の位相を変化させることにより当該信号の位相を調整し、振幅及び位相の調整後の信号を増幅器へ出力し、

増幅器は、プリディストーション回路から入力される信号を増幅し、当該増幅後の信号を出力し、

包絡線検出器は、入力される信号の包絡線を検出し、包絡線情報を補正用テーブルへ出力し、

補正用テーブルは、包絡線情報とプリディストーション回路による振幅調整に関する補正データとを対応付けて格納しているとともに、包絡線情報とプリディストーション回路による位相調整に関する補正データとを対応付けて格納しており、包絡線検出器から入力される包絡線情報に対応する振幅調整に関する補正データの信号及び位相調整に関する補正データの信号をプリディストーション回路へ出力し、

サイドバンド電力検出器は、増幅器から出力される信号の一部を入力し、当該入力信号から、送信出力において隣接チャネルへの漏洩電力となるサイドバンド信号の電力を検出し、当該検出結果を積分器へ出力し、

積分器は、サイドバンド電力検出器から入力される検出結果を一定時間積分し、当該積分結果を制御器へ出力し、

制御器は、積分器から入力される積分値に基づいて、当該積分値が小さくなるように、補正用テーブルに格納された振幅調整に関する補正データ及び位相調整に関する補正データを更新し、また、積分器から入力される積分値に基づいて、当該積分値が予め設定された閾値を超えた場合に、可変減衰器の減衰量が大きくなるように可変減衰器を制御する、

ことを特徴とする増幅装置。

9. 請求の範囲第4項に記載の増幅装置において、

遅延器と、プリディストーション回路と、可変減衰器と、増幅器と、包絡線検出器と、補正用テーブルと、サイドバンド電力検出器と、積分器と、制御器を用いて構成されており、

増幅対象となる信号が遅延器と包絡線検出器に入力され、

遅延器は、入力される信号を所定の時間遅延させてプリディストーション回路へ出力し、

プリディストーション回路は、遅延器から入力される信号に対して、補正用テーブルから入力される振幅調整に関する補正データの信号に基づく減衰量

で当該信号を減衰させることにより当該信号の振幅を調整するとともに、補正用テーブルから入力される位相補正に関する補正データの信号に基づく位相変化量で当該信号の位相を変化させることにより当該信号の位相を調整し、振幅及び位相の調整後の信号を可変減衰器へ出力し、

可変減衰器は、制御器により制御される減衰量でプリディストーション回路から入力される信号を減衰させ、当該減衰後の信号を増幅器へ出力し、

増幅器は、可変減衰器から入力される信号を増幅し、当該増幅後の信号を出力し、

包絡線検出器は、入力される信号の包絡線を検出し、包絡線情報を補正用テーブルへ出力し、

補正用テーブルは、包絡線情報とプリディストーション回路による振幅調整に関する補正データとを対応付けて格納しているとともに、包絡線情報とプリディストーション回路による位相調整に関する補正データとを対応付けて格納しており、包絡線検出器から入力される包絡線情報に対応する振幅調整に関する補正データの信号及び位相調整に関する補正データの信号をプリディストーション回路へ出力し、

サイドバンド電力検出器は、増幅器から出力される信号の一部を入力し、当該入力信号から、送信出力において隣接チャネルへの漏洩電力となるサイドバンド信号の電力を検出し、当該検出結果を積分器へ出力し、

積分器は、サイドバンド電力検出器から入力される検出結果を一定時間積分し、当該積分結果を制御器へ出力し、

制御器は、積分器から入力される積分値に基づいて、当該積分値が小さくなるように、補正用テーブルに格納された振幅調整に関する補正データ及び位相調整に関する補正データを更新し、また、積分器から入力される積分値に基づいて、当該積分値が予め設定された閾値を超えた場合に、可変減衰器の減衰量が大きくなるように可変減衰器を制御する、

ことを特徴とする増幅装置。

10. 請求の範囲第5項に記載の増幅装置において、

遅延器と、プリディストーション回路と、可変利得増幅器から構成された増幅器と、包絡線検出器と、補正用テーブルと、サイドバンド電力検出器と、積分器と、制御器を用いて構成されており、

増幅対象となる信号が遅延器と包絡線検出器に入力され、

遅延器は、入力される信号を所定の時間遅延させてプリディストーション回路へ出力し、

プリディストーション回路は、遅延器から入力される信号に対して、補正用テーブルから入力される振幅調整に関する補正データの信号に基づく減衰量で当該信号を減衰させることにより当該信号の振幅を調整するとともに、補正用テーブルから入力される位相補正に関する補正データの信号に基づく位相変化量で当該信号の位相を変化させることにより当該信号の位相を調整し、振幅及び位相の調整後の信号を増幅器へ出力し、

増幅器は、制御器により制御される利得でプリディストーション回路から入力される信号を増幅し、当該増幅後の信号を出力し、

包絡線検出器は、入力される信号の包絡線を検出し、包絡線情報を補正用テーブルへ出力し、

補正用テーブルは、包絡線情報とプリディストーション回路による振幅調整に関する補正データとを対応付けて格納しているとともに、包絡線情報とプリディストーション回路による位相調整に関する補正データとを対応付けて格納しており、包絡線検出器から入力される包絡線情報に対応する振幅調整に関する補正データの信号及び位相調整に関する補正データの信号をプリディストーション回路へ出力し、

サイドバンド電力検出器は、増幅器から出力される信号の一部を入力し、当該入力信号から、送信出力において隣接チャネルへの漏洩電力となるサイドバンド信号の電力を検出し、当該検出結果を積分器へ出力し、

積分器は、サイドバンド電力検出器から入力される検出結果を一定時間積分し、当該積分結果を制御器へ出力し、

制御器は、積分器から入力される積分値に基づいて、当該積分値が小さく

なるように、補正用テーブルに格納された振幅調整に関する補正データ及び位相調整に関する補正データを更新し、また、積分器から入力される積分値に基づいて、当該積分値が予め設定された閾値を超えた場合に、増幅器の利得が小さくなるように増幅器を制御する、

ことを特徴とする増幅装置。

1 1. 移動通信システムの通信局装置において、

信号を増幅器により増幅して当該増幅器で発生する歪を補償する増幅装置を有しており、

当該増幅装置は、歪補償後における増幅器により増幅された信号に含まれる増幅器で発生した歪成分の大きさを検出する歪成分大きさ検出手段と、歪成分大きさ検出手段により検出される歪成分の大きさが所定の閾値を超えた場合に、増幅器による増幅信号のレベルが低減されるように制御を行う増幅信号レベル低減制御手段と、を備えた、

ことを特徴とする移動通信システムの通信局装置。

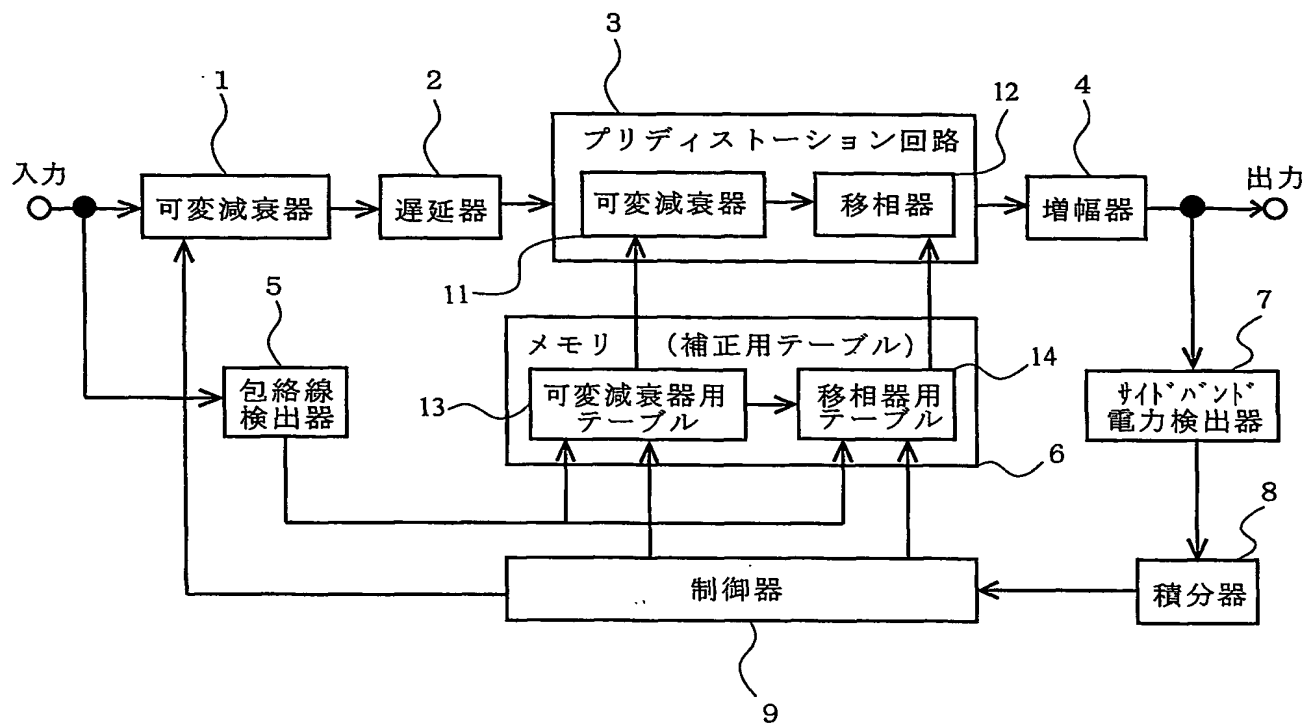
1 2. 請求の範囲第 1 1 項に記載の移動通信システムの通信局装置において、

増幅装置は、増幅器で発生する歪を補償する手段として、増幅器により増幅される前の信号に対して歪を発生するプリディストーション手段と、歪成分大きさ検出手段により検出される歪成分の大きさに基づいてプリディストーション手段により発生する歪を制御するプリディストーション制御手段とを備えた、

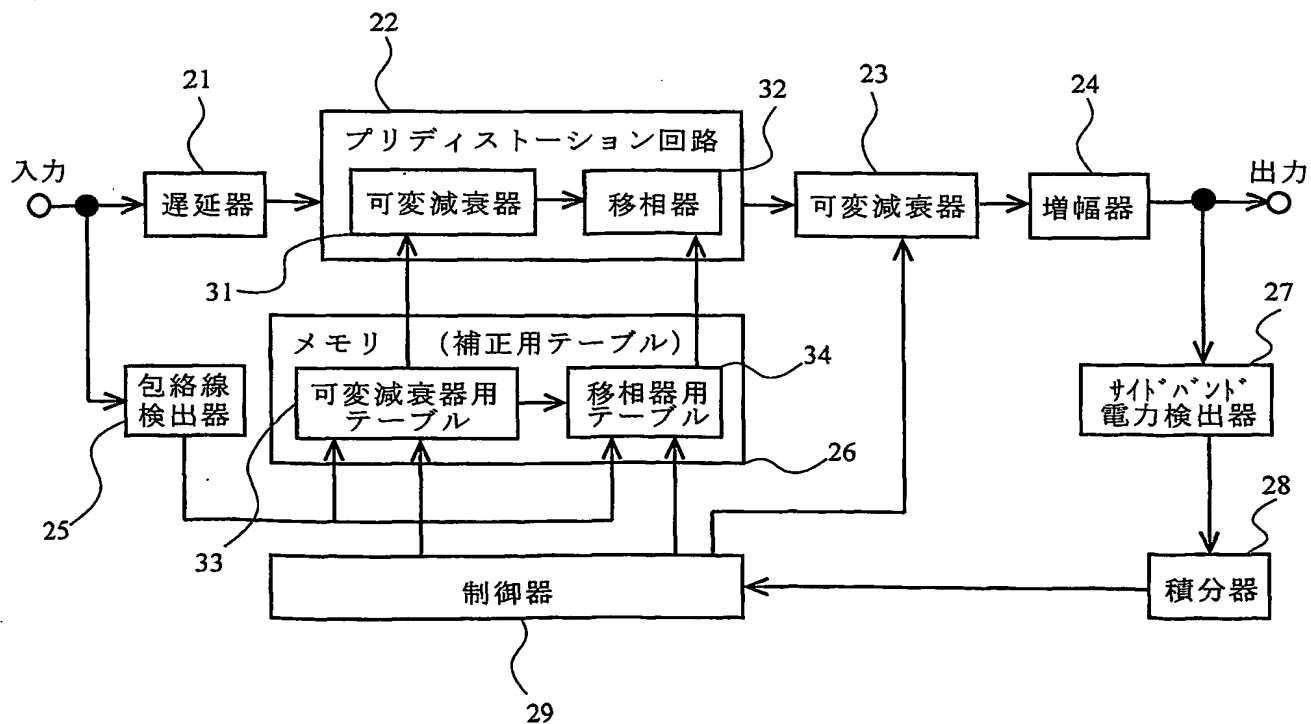
ことを特徴とする移動通信システムの通信局装置。

1/2

第 1 図

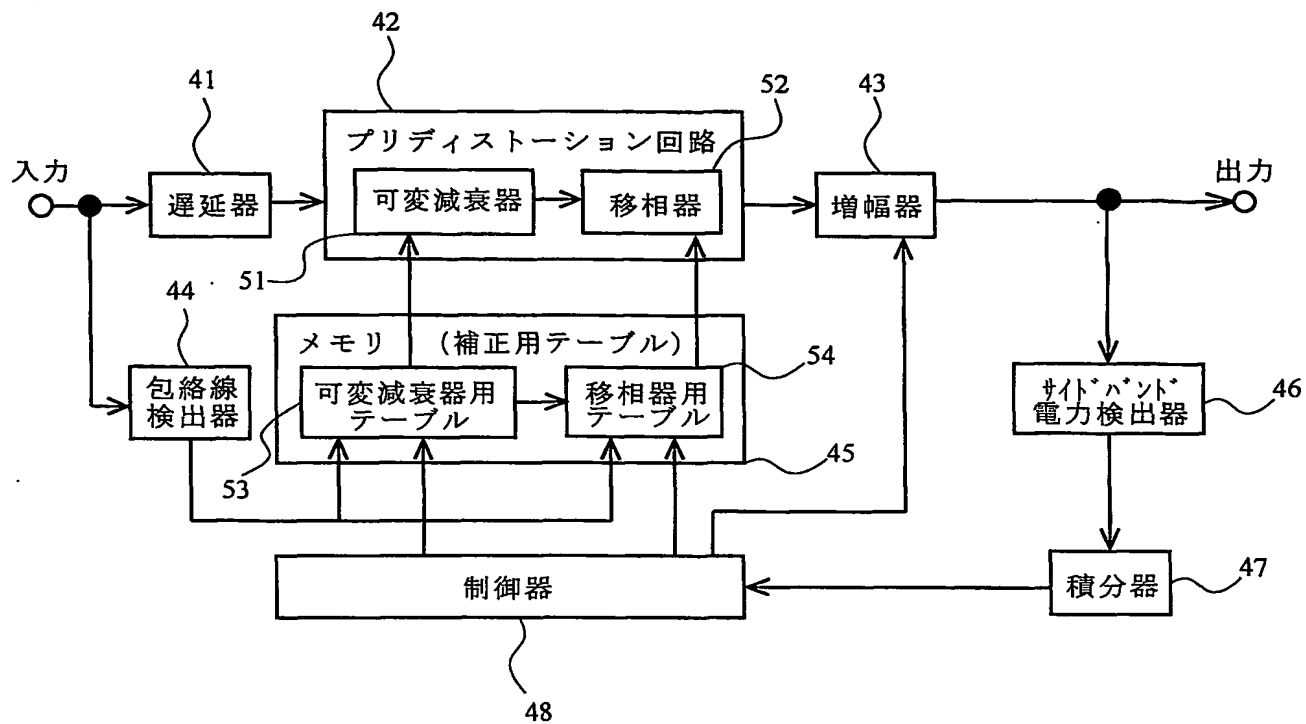


第 2 図

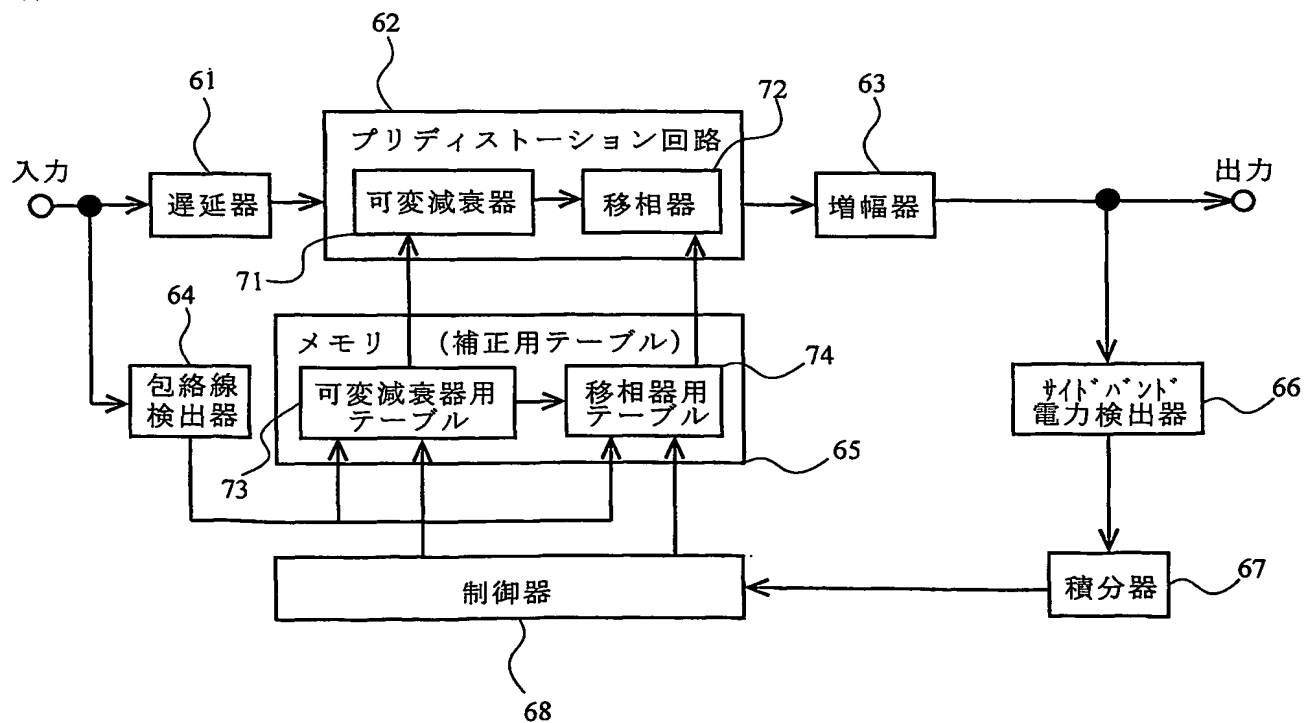


2/2

第3図



第4図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11964

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H03F1/32, H04B1/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H03F1/32, H04B1/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-233629 A (Kokusai Electric Co., Ltd.), 02 September, 1998 (02.09.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-12
Y	JP 2002-176321 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 June, 2002 (21.06.02), Par. Nos. [0037] to [0042]; Fig. 5 (Family: none)	1, 2, 5, 10-12
Y	JP 2000-78037 A (Fujitsu Ltd.), 14 March, 2000 (14.03.00), Par. Nos. [0041] to [0048]; Figs. 11 to 13 & US 6275103 B1	3, 5, 10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 December, 2003 (08.12.03)

Date of mailing of the international search report
24 December, 2003 (24.12.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11964

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-232325 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 16 August, 2002 (16.08.02), Full text; all drawings & EP 1229640 A2	6-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H03F 1/32, H04B 1/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H03F 1/32, H04B 1/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案登録公報 1996-2003年
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 10-233629 A (国際電気株式会社) 1998.09.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 2002-176321 A (松下電器産業株式会社) 2002.06.21, 【0037】-【0042】欄, 図5 (ファミリーなし)	1, 2, 5, 10-12
Y	JP 2000-78037 A (富士通株式会社) 2000.03.14, 【0041】-【0048】欄, 図11-13 & US 6275103 B1	3, 5, 10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.12.03

国際調査報告の発送日

24.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

和田 志郎

5W

8119

電話番号 03-3581-1101 内線 3575

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-232325 A (株式会社日立国際電気) 2002.08.16, 全文, 全図 & EP 1229640 A2	6-10